

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 705 163

(21) N° d'enregistrement national : 93 06008

(51) Int Cl⁵ : H 01 J 9/385, 17/49, 5/20, G 09 F 9/30

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12.05.93.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 18.11.94 Bulletin 94/46.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : PIXEL INTERNATIONAL (SA) — FR.

(72) Inventeur(s) : Garcia Michel et Pepi Richard.

(73) Titulaire(s) :

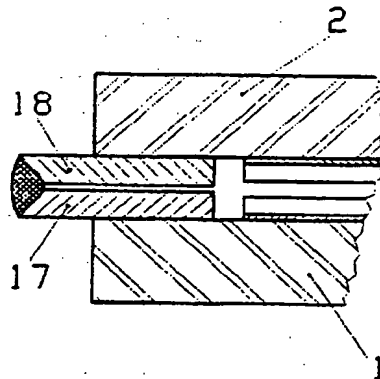
(74) Mandataire : Cabinet Michel de Beaumont.

(54) Procédé de mise en vide et de scellement d'écrans plats de visualisation.

(57) La présente invention a pour objet un procédé de mise
en vide et de scellement d'écrans plats de visualisation.

Le procédé consiste à positionner, dans une enceinte
hermétique, les plaques (1, 2) cathode et anode consti-
tuant l'écran plat à une distance suffisante l'une de l'autre
pour permettre un dégazage rapide et efficace, puis à faire
le vide dans ladite enceinte, et enfin, une fois le dégazage
effectué, et toujours sous vide, à rapprocher les plaques et
à les sceller à l'aide de joints (17, 18) périphériques spéci-
fiques, de préférence métalliques, assurant une étanchéité
très poussée.

Le procédé concerne d'une façon générale le domaine
des écrans de visualisation plats.



FR 2 705 163 - A1



PROCÉDÉ DE MISE EN VIDE ET DE SCELLEMENT
D'ÉCRANS PLATS DE VISUALISATION

5 La présente invention a pour objet un
procédé de mise en vide et de scellement d'écrans plats
de visualisation.

10 Il concerne d'une façon générale le domaine
des écrans de visualisation plats, et plus
particulièrement les écrans utilisant la technologie
des micropointes, c'est-à-dire constitués d'une
enceinte dans laquelle on a fait le vide et formée de
deux plaques de verre mince, la plaque arrière ou
15 plaque cathode, comportant un réseau matriciel de
micropointes émettrices d'électrons, et la plaque avant
ou plaque anode, recouverte d'une couche conductrice
transparente portant des luminophores.

20 Le mode de fabrication habituel de ces
écrans consiste à déposer par des moyens connus les
divers constituants formant la cathode et l'anode sur
deux plaques de verre, puis à présenter ces plaques
l'une en face de l'autre dans leur position respective
25 définitive, en interposant un joint fusible à leur
périphérie de manière à former une enveloppe étanche,
et ensuite à créer et maintenir le vide à l'intérieur
de cette enveloppe pendant qu'elle est chauffée pour
permettre le dégazage des constituants, puis refroidie.

30 Cette dernière opération nécessite la
présence, sur l'une des plaques, d'un manchon
d'évacuation ou queusot sur lequel est raccordé le tube
d'aspiration de l'air. Ledit queusot est lui-même
scellé, le plus souvent par fusion, une fois le vide et
35 le dégazage réalisés, mais il demeure toujours une

protubérance externe augmentant l'encombrement en épaisseur du dispositif terminé. En outre le queue sot fragilise la plaque sur laquelle il est réalisé et cette dernière nécessite une fabrication spéciale augmentant le prix de revient global.

En raison du très faible espacement entre cathode et anode (de l'ordre de 200 micromètres), l'aspiration devra être maintenue durant une période importante pouvant dépasser quatre heures, en assurant l'étanchéité par une pression exercée sur les plaques. Mais même dans ces conditions, le dégazage est généralement incomplet et se poursuivra durant l'utilisation de l'écran en dégradant ses performances dans le temps, et de plus, le vide réalisé de cette manière ne pourra pas dépasser 10^{-3} , ce qui entraîne une limitation du rendement.

Le but de la présente invention est de supprimer ces inconvénients. En effet, non seulement elle permet la suppression du queue sot, mais également d'obtenir un vide pouvant atteindre 10^{-7} et un dégazage poussé dans un laps de temps beaucoup plus faible, et avec une dépense d'énergie sensiblement inférieure.

Le procédé consiste à positionner, dans une enceinte hermétique, les plaques cathode et anode constituant l'écran plat à une distance suffisante l'une de l'autre pour permettre un dégazage rapide et efficace, puis à faire le vide dans ladite enceinte, et enfin, une fois le dégazage effectué, et toujours sous vide, à rapprocher les plaques et à les sceller à l'aide de joints périphériques spécifiques, de préférence métalliques, assurant une étanchéité très poussée.

35

Sur les coupes transversales schématiques d'écrans plats annexées, données à titre d'exemples non limitatifs de formes de réalisation de l'objet de l'invention:

5

la figure 1 montre le principe de fonctionnement d'un écran à micropointes,

la figure 2 illustre le procédé habituel de réalisation du vide dans un écran plat,

10

et les figures 3 à 5 représentent à une échelle différentes différents types de joints d'étanchéité périphériques à haute efficacité.

15

Le principe de base d'un écran à micropointes est schématisé sur la figure 1, sur laquelle on voit successivement de bas en haut (en pratique d'arrière en avant): une plaque cathode 1 de verre ou de silicium, les conducteurs cathodiques ou conducteurs colonnes 3, une couche isolante 4, les conducteurs de ligne ou grille 5, un espace vide 6 et une plaque de verre avant ou plaque anode 2 recouverte sur sa face interne d'une couche conductrice transparente constituant l'anode 7, et de luminophores 8.

25

Un faisceau d'électrons 9 émis sous vide par les micropointes 10 reliées électriquement aux conducteurs cathodiques et modulé par le potentiel de la grille 5 est accéléré en direction de l'anode 7 où il excite les luminophores 8 (fonctionnement type triode). Grâce à la faible distance pointe-anode, la focalisation est obtenue par effet de proximité sans aucune optique électronique.

30

35

La technique classique utilisée pour le montage d'un écran plat à micropointes (figure 2) consiste à assembler les plaques cathode 1 et anode 2

dans leur position définitive, puis à les sceller par chauffage des plaques, grâce à un joint périphérique ou mur fusible 11 préalablement mis en place sur la plaque cathode 1. Cette dernière comporte un queusot 12 de
5 pompage sur lequel est raccordé un tube d'aspiration 13 permettant de faire le vide entre les deux plaques. Pour assurer un dégazage suffisant des constituants de la cathode et de l'anode, l'ensemble est chauffé progressivement afin d'éviter un choc thermique puis,
10 après un temps déterminé refroidi, cette opération pouvant durer plus de quatre heures. Le queusot 12 est alors scellé en général par fusion.

Dans le procédé selon la présente
15 invention, les plaques cathode 1 et anode 2 sont positionnées dans une enceinte hermétique (non représentée), en les maintenant à une distance suffisante à leur dégazage et à la réalisation rapide du vide utile à la bonne marche de l'écran.

20 L'enceinte est mise sous vide et les plaques 1, 2 chauffées, puis, toujours sous vide, elles sont rapprochées à la distance nominale de fonctionnement et disposées dans leur position relative définitive, puis scellées. Le queusot devient ainsi
25 parfaitement inutile et le dégazage obtenu est beaucoup complet qu'en effectuant le vide après montage des plaques.

Le procédé peut avantageusement être appliqué en continu dans une enceinte sous vide formant
30 tunnel et comportant des sas d'introduction et d'extraction des écrans, un poste de scellement ainsi que plusieurs zones à température différente assurant le chauffage et le refroidissement nécessaire.

Pour conserver dans le temps le vide poussé réalisé de cette manière, l'étanchéité de l'écran doit être élevée. Pour parvenir à ce résultat, on aura recours à l'utilisation de joints périphériques spécifiques, qui pourront être constitués:

- d'un joint fabriqué dans un métal ductile tel que cuivre recuit, argent ou or, qui sera écrasé entre les plaques. La valeur de l'écrasement étant limitée par des cales d'épaisseur. A la remise en pression atmosphérique de l'enceinte, la différence de pression relative maintient le joint écrasé. En cas de nécessité d'isolation électrique entre le joint et les plaques, on dépose une ou deux couches isolantes 22 (figure 5) qui favorisent l'adhérence sur le joint.

Pour renforcer l'écran, on pourra ajouter une ceinture en périphérie ou des clips 14 (figure 3) empêchant les plaques de glisser sur le joint. De même la couche isolante peut servir de centrage et de tenue mécanique pour les plaques.

- d'un cadre 15 disposé en bordure de l'une des deux plaques 1, 2 et formé d'une feuille métallique revêtue sur ses deux faces de métal fusible à basse température 16 (figure 3). L'épaisseur de la feuille est égale à la distance entre plaques de l'écran terminé. On effectue un chauffage inductif qui fusionne la partie fusible avec la matière des plaques. En cas de besoin d'isolation électrique entre les plaques et cette partie fusible, une couche isolante 22 sera déposée sur les plaques, ce qui améliorera la jonction.

- de deux clinquants 17, 18 en acier inoxydable ou similaire, fixés avant dégazage en bordure de chacune des plaques cathode 1 et anode 2 par soudure verre-métal. L'épaisseur totale de ces deux clinquants correspond à la distance entre plaques écran fini. Après rapprochement des plaques, les parties

externes des lèvres constituées par les deux cadres seront soudés par bombardement électronique.

- d'un cadre 19 en retrait (figure 5), en clinquant d'acier inoxydable, de verre, ou de tout
5 autre matériau ne dégazant pas sous vide. Ce cadre, de dimension légèrement inférieure à celle des plaques, est inséré entre celles-ci avant leur rapprochement. Une fois ce rapprochement effectué, la partie vide
10 extérieure due au retrait est remplie d'une solution liquide 20 compatible avec le vide et stable au contact de l'atmosphère extérieure. Toutefois, dans le cas où la solution liquide choisie ne résiste pas à l'atmosphère, elle pourra être isolée au moyen d'une
15 gelée d'étanchéité 21.

Le procédé décrit est destiné surtout à la réalisation d'écrans à micropointes, mais il peut
s'appliquer à tous les autres types d'écrans plats dans
20 lesquels le vide doit être fait, tels que les écrans à plasma, par exemple. Il est adaptable aux petites, moyennes et grandes séries, et permet dans tous les cas de diminuer la durée des opérations de mise en vide et d'obtenir avec facilité un vide poussé dans l'écran. Il
rend inutile le chauffage des plaques pour le
25 scellement, ce qui évite le traumatisme thermique et le dégazage intempestif des plaques.

Le positionnement des divers éléments constitutifs donne à l'objet de l'invention un maximum
30 d'effets utiles qui n'avaient pas été, à ce jour, obtenus par les procédés similaires utilisés antérieurement.

REVENDICATIONS

- 5 1°. Procédé de mise en vide et de
scellement d'écrans plats de visualisation, applicable
d'une façon générale aux écrans constitués d'une
10 enveloppe formée de deux plaques (1, 2) de verre dans
laquelle on a fait le vide, et plus particulièrement
aux écrans utilisant la technologie des micropointes et
comportant une plaque arrière, ou plaque cathode,
pourvue d'un réseau matriciel de micropointes (10)
émettrices d'électrons, et une plaque avant, ou plaque
anode, portant des luminophores (8),
15 caractérisé en ce que les deux plaques (1,
2) constituant l'écran plat sont positionnées dans une
enceinte hermétique, à une distance suffisante l'une de
l'autre pour permettre un dégazage rapide et efficace,
que ladite enceinte est mise sous vide, et que, une
20 fois le dégazage des plaques terminé, celles-ci sont
rapprochées pour être disposées dans leur position
relative définitive et, toujours sous vide, scellées à
l'aide d'un joint périphérique (15, 17, 18, 19)
spécifiques assurant une étanchéité élevée.
25 2°. Procédé selon la revendication 1, se
caractérisant par le fait que l'enceinte hermétique
utilisée permet d'atteindre un vide de 10^{-7} .
- 30 3°. Procédé selon l'une quelconque des
revendications précédentes, se caractérisant par le
fait qu'il est appliqué en continu, enceinte hermétique
sous vide formant tunnel et comportant des sas
d'introduction et d'extraction des écrans, un poste de
35 scellement ainsi que plusieurs zones à température

différente assurant le chauffage et le refroidissement nécessaire au dégazage des plaques (1, 2).

4°. Procédé selon l'une quelconque des
5 revendications précédentes, se caractérisant par le fait que le joint périphérique est fabriqué dans un métal ductile qui sera écrasé entre les plaques par la différence de pression relative se produisant à la
remise en pression atmosphérique de l'écran, la valeur
10 de l'écrasement étant limitée par des gales d'épaisseur en matériau non ductile.

5°. Procédé selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3, se caractérisant par le fait que
15 le joint périphérique est formé d'un cadre (15) disposé en bordure de l'une des deux plaques (1, 2) et formé d'une feuille métallique revêtue sur ses deux faces de métal fusible à basse température (16), l'épaisseur de la feuille étant égale à la distance entre plaques de
20 l'écran terminé, le scellement étant effectué par un chauffage inductif fusionnant la partie fusible avec la matière des plaques (1, 2).

6°. Procédé selon l'une quelconque des
25 revendications 1 à 3, se caractérisant par le fait que le joint périphérique est formé de deux clinquants (17, 18) en acier inoxydable ou similaire dont l'épaisseur totale correspondant à la distance finale des deux
plaques (1, 2), lesdits clinquants étant fixés avant
30 dégazage en bordure de chacune des plaques par soudure verre-métal, et leurs parties externes soudées entre elles par bombardement électronique après rapprochement desdites plaques.

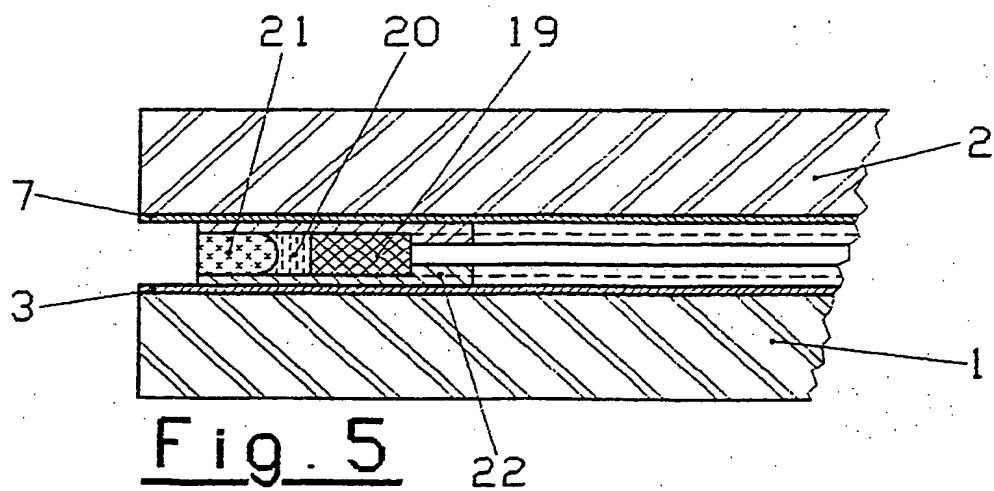
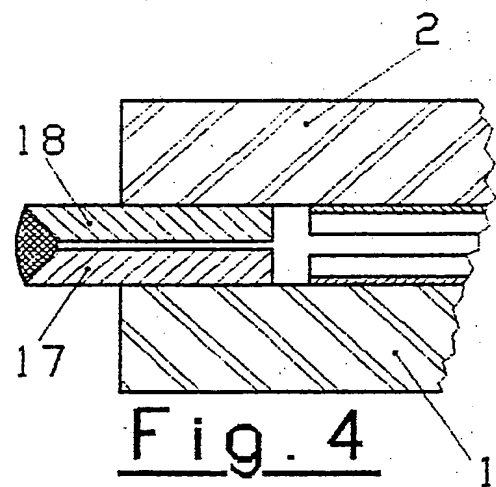
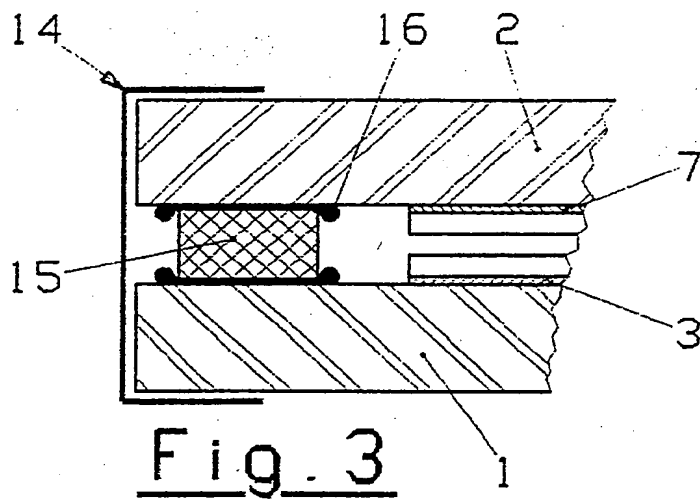
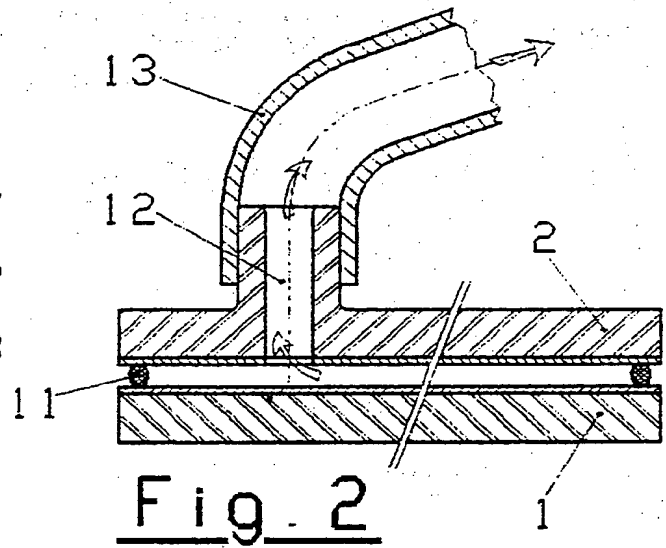
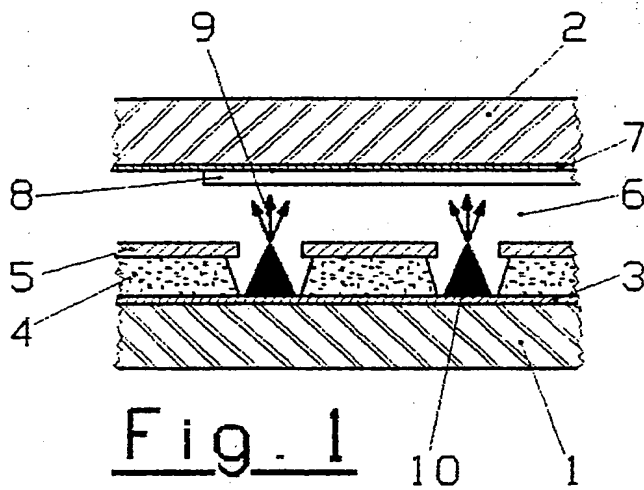
7°. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, se caractérisant par le fait que le joint périphérique est formé d'un cadre (19) réalisé dans un matériau ne dégazant pas sous vide tel que
5 acier inoxydable ou verre, ce cadre étant de dimension légèrement inférieure à celle des plaques (1, 2), étant inséré entre celles-ci avant leur rapprochement, la partie vide extérieure due au retrait du cadre étant remplie, après rapprochement desdites plaques, d'une
10 solution liquide (20) compatible avec le vide.

8°. Procédé selon la revendication 7, se caractérisant par le fait que la solution liquide (20) est isolée de l'atmosphère au moyen d'une gelée
15 d'étanchéité (21).

9°. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, se caractérisant par le fait qu'une isolation électrique entre le joint périphérique et les plaques (1, 2) est réalisée au moyen d'une ou
20 deux couches isolantes (22) agencées de manière à faciliter le centrage et améliorer la tenue mécanique desdites plaques.

10°. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait qu'une ceinture ou des clips (14) sont disposés
25 autour des plaques (1, 2) de manière à empêcher tout glissement desdites plaques sur le joint périphérique.

PL. 1/1



RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche2705163
N° d'enregistrement
nationalFA 486288
FR 9306008

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-5 157 304 (R.C. KANE ET AL.)	1
Y	* le document en entier *	4

X	EP-A-0 451 362 (MITSUBISHI)	1,2
	* Abrégé *	
	* colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 43 *	
	* colonne 5, ligne 16 - colonne 6, ligne 6 *	
	* figures 1-19 *	

A	EP-A-0 529 392 (MOTOROLA)	1,2 *
	* Abrégé *	
	* revendications 1-5 *	
	* figures 1-3 *	

Y	EP-A-0 253 561 (PICKER INT.)	4
	* Abrégé *	
	* colonne 7, ligne 7 - ligne 50 *	

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		H01J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
25 Janvier 1994		Daman, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		